

Ci-contre : Le « Combiphon » avec son microphone et une cassette.



Fig. 1 (ci-dessous). — Schéma général complet du « Combiphon ».

### Caractéristiques générales

Cet appareil offre, sous un volume réduit et un poids raisonnable (de l'ordre de 4 kg avec batteries), des possibilités fort nombreuses :

1. — Ecoute normale des émissions radio en G.O., P.O., O.C. (bande étalée 5,95 à 6,2 MHz) et FM;
2. — Enregistrement de n'importe quelle émission écoutée sur bande magnétique, en cassettes C 60 ou C 90, et cela sans interrompre l'écoute;
3. — Enregistrement de la parole ou de la musique à partir d'un microphone. Le microphone utilisé, petit et léger, est muni d'une pince permettant de l'accrocher à une poche de veston, par exemple. Un petit support, que l'on voit sur la photo, permet également de le placer sur une table;

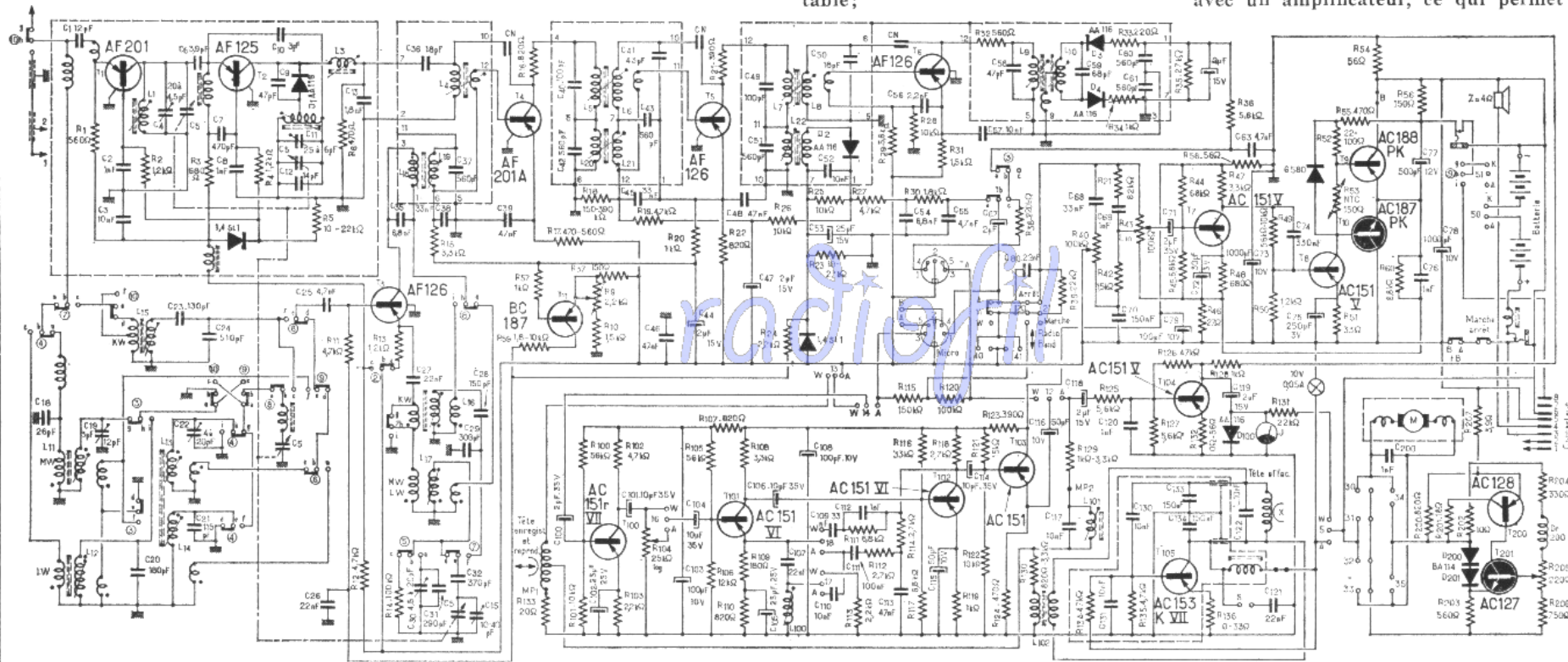
4. — Enregistrement à partir d'un pick-up. Il est ainsi possible de reporter sur bande la totalité ou une partie d'un disque. Aucun intermédiaire n'est nécessaire et le pick-up est connecté directement à la prise correspondante de l'appareil;

5. — Enregistrement à partir d'un magnétophone. Autrement dit « repiquage » d'une bande enregistrée sur la bande du « Combiphon »;

6. — Bien entendu, reproduction de tous les enregistrements ci-dessus, avec une excellente musicalité et une puissance atteignant 2 W;

7. — Reproduction des disques à partir d'un pick-up tourne-disques;

8. — Fonctionnement en tant que récepteur et lecteur de cassettes enregistrées dans une voiture, à l'aide d'un support-berceau spécial combiné avec un amplificateur, ce qui permet







d'obtenir une puissance de sortie de 4 W avec une batterie de 6 V et de 6 W avec une batterie de 12 V.

### Récepteur

Pour la réception en FM on a la « tête » FM utilisant les transistors  $T_1$  et  $T_2$ , puis un amplificateur F.I. à trois étages :  $T_4$ ,  $T_5$  et  $T_6$ , se terminant par un détecteur de rapport, qui conduit vers l'amplificateur B. F. à travers  $R_{30}$  et les sections 1 b et 3 b du contacteur de gammes.

Pour la réception en AM, on a recours à un transistor changeur de fréquence ( $T_3$ ), suivi de deux étages d'amplification F.I., le transistor  $T_6$  n'étant utilisé, dans cette fonction, qu'en FM.

L'amplificateur B.F. a deux transistors complémentaires dans l'étage de sortie. La courbe de réponse est « façonnée » à l'aide d'un potentiomètre de volume ( $R_{42}$ ) à correction

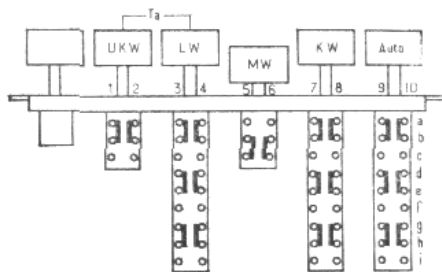


Fig. 2 (ci-dessus). — Contacts établis par le clavier de commande en fonction de la position des touches.

Ci-contre : La cassette est introduite, la bande vers le haut, dans une fente pratiquée sur le côté gauche de l'appareil, et son placement se fait automatiquement. Le gros bouton rond sur le devant sert uniquement pour l'enlèvement de la cassette.

physiologique ( $R_{42}$  -  $C_{70}$  -  $C_{80}$  -  $R_{41}$ ) et d'une contre-réaction sélective à taux fixe, établie entre la sortie et le circuit d'émetteur du  $T_7$ , par  $R_{80}$  et  $C_{70}$ . Le haut-parleur est un  $90 \times 150$  mm, de  $4 \Omega$  d'impédance, et une prise est prévue pour le branchement d'un H.P. extérieur (impédance  $4,5 \Omega$ ) ou d'un casque. Lors de l'utilisation d'un haut-parleur extérieur, le H.P. du récepteur se trouve coupé.

### Magnétophone

Il comprend la tête d'enregistrement-reproduction (AW-Kopf) et celle d'effacement (L-Kopf). Un amplificateur à quatre transistors ( $T_{100}$  à  $T_{103}$ ) est utilisé, suivant le cas, pour l'enregistrement (toutes les commutations sur A) ou pour la reproduction (toutes les commutations sur W). On voit, d'autre part, qu'en position A (enregistrement) on met en circuit un sys-

tème indicateur de niveau, se composant du transistor  $T_{104}$  et d'un appareil de mesure J, faisant apparaître un secteur blanc d'autant plus réduit que le niveau d'enregistrement est plus élevé. Le potentiomètre  $R_{104}$  permet d'ajuster ce niveau de façon à ne pas avoir de « surmodulation ».

C'est encore en position A que l'on met en service l'oscillateur équipé du transistor  $T_{105}$ , qui alimente la tête d'enregistrement en courant de pré-magnétisation et assure le fonctionnement de la tête d'effacement.

Bien entendu, une possibilité de rebobinage rapide est prévue dans les deux sens. Dans un sens ce sont les contacts 30 - 31 - 35 qui se ferment, et dans l'autre les contacts 32 - 33 - 34. Les contacts 40 - 41 sont fermés dans les deux cas.

Le défilement de la bande dans le sens de la reproduction ou de l'enregistrement (qui est le sens « avant » conventionnel) se fait avec 32 - 33 - 34 fermés, mais 40 - 41 ouverts.

### Système de C.A.G. en radio

En AM on a une C.A.G. qui utilise la composante continue de la tension détectée et qui agit sur la base du  $T_5$  à travers  $R_{38}$  et  $R_{10}$ . Cette action peut être caractérisée par les chiffres suivants :

1. — Au point commun  $C_{47}$  -  $R_{38}$  -  $R_{10}$  la tension est de — 1,4 V sans signal, de — 0,17 avec un signal moyen et de — 0,5 volt avec un signal puissant ;

2. — A la base du transistor  $T_5$  la tension est de — 1,45 V sans signal et de — 0,8 V en présence d'un signal puissant ;

3. — A l'émetteur du même transistor, la tension est de — 1,15 V sans signal et de — 0,5 V avec un signal puissant ;

4. — Au collecteur du  $T_5$  la tension varie très peu : — 6,4 V sans signal ; — 6,8 V avec signal.

Il résulte de ces chiffres que la commande automatique de gain agit dans le sens d'une diminution du courant

de collecteur lorsque l'amplitude du signal incident augmente, puisque la chute de tension dans  $R_{21}$  diminue.

Le transistor  $T_1$  est également commandé sur sa base par la C.A.G., mais à partir de l'émetteur du transistor  $T_5$ , à travers  $R_{30}$ . Quant à la tension de commande appliquée à la base du transistor  $T_3$ , elle est d'une part stabilisée à l'aide de la diode 1,4 St 1, et d'autre part, son « excursion » est réduite grâce à l'action du transistor BC 187 ( $T_{11}$ ).

Les chiffres suivants, représentant la tension mesurée aux transistors  $T_3$  et  $T_4$ , feront mieux comprendre la façon dont les choses se passent.

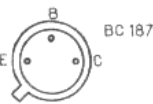
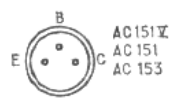
En ce qui concerne le  $T_3$ , sa tension de collecteur est de — 7,1 V environ en AM (G.O.) et garde pratiquement la même valeur avec ou sans signal. En FM la tension de collecteur descend à — 6,85 V et reste également stable.

La tension d'émetteur du  $T_3$  varie en AM entre — 0,6 V sans signal et — 1 V avec un signal puissant. En FM cette tension ne varie pas et reste fixe à — 0,83 V environ.

La tension de base du  $T_3$  varie en AM entre — 0,84 V sans signal et — 1,2 V avec un signal puissant. En FM cette tension reste fixe à — 0,88 V environ.

En ce qui concerne le  $T_4$ , sa tension de collecteur varie de — 5,9 V (sans signal) à — 6,7 V (signal puis-

Fig. 4 (ci-contre). — Circuit imprimé du « Combiphon », tel qu'on le voit par l'arrière. Le condensateur  $C_{11}$  va vers le C.V. (a), la connexion b vers l'antenne télescopique, la connexion c vers le tuner FM, le câble blindé d vers les contacts 1 et 2 du connecteur BU3 et la connexion e vers le boîtier à piles. La masse des câbles blindés assurant la liaison entre les prises BU20 et BU21 avec le reste du montage est soudée en f. Les connexions g vont vers l'ampoule s'allumant lorsque l'appareil enregistre. Les connexions h vont vers le VU-mètre.



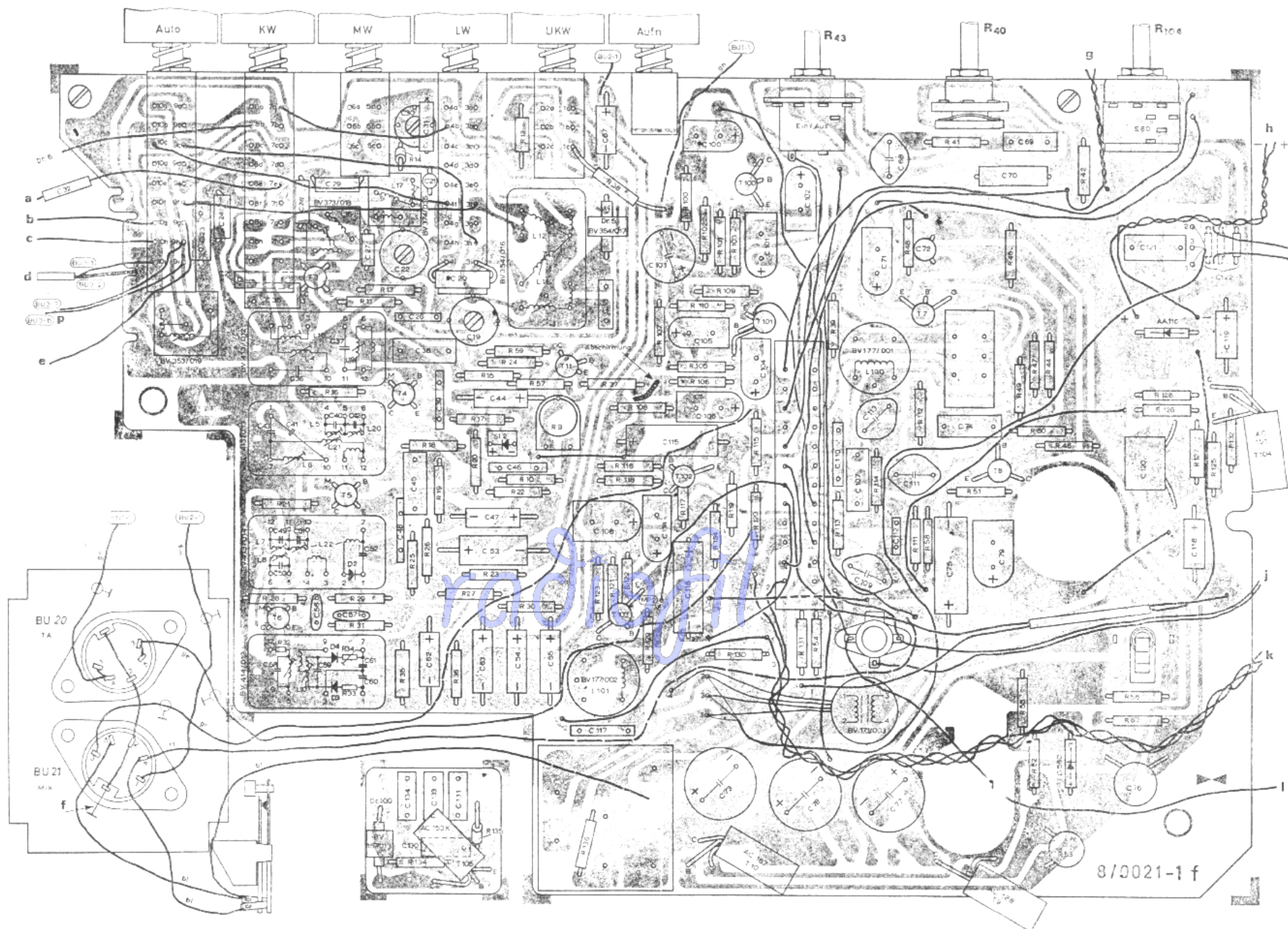


CONSTRUCTEUR  
**AKKORD**

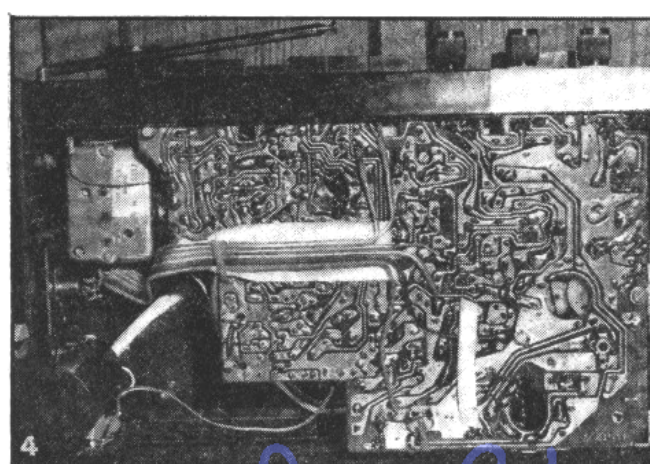
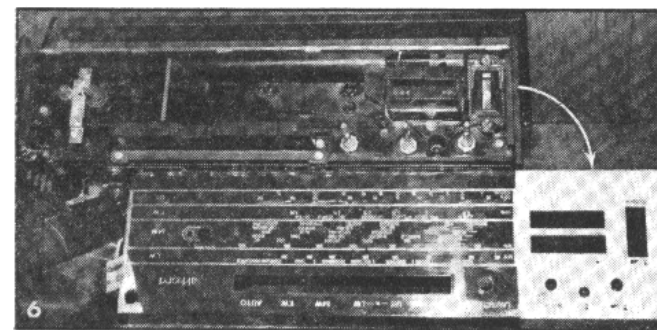
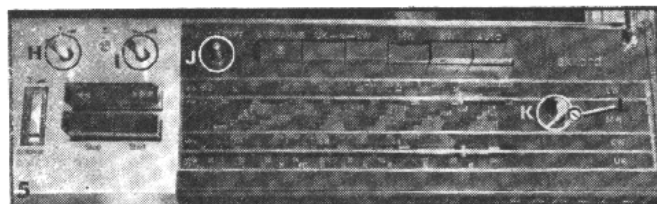
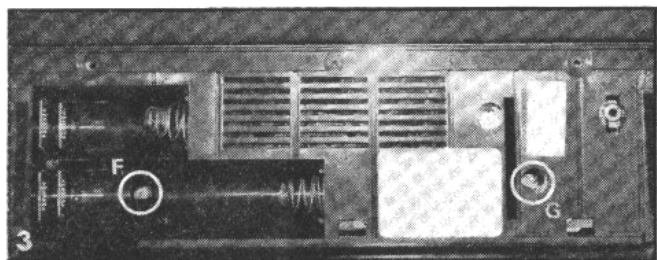
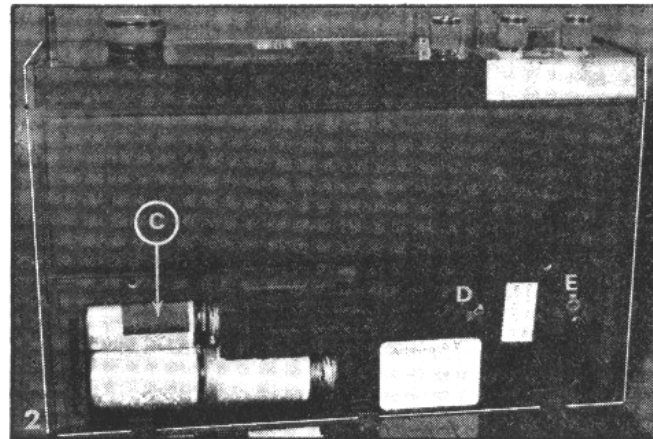
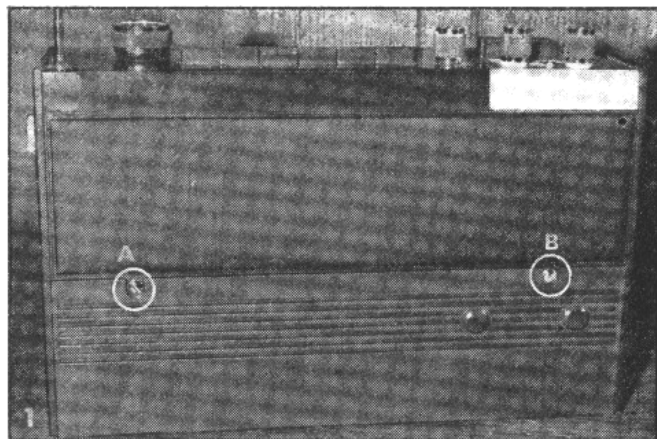
MODÈLE  
**COMBIPHON**

ANNÉE  
**1967**

N° **1122**







1. — Pour démonter l'appareil, il faut commencer par enlever les vis A et B qui permettent de dégager la plaque arrière et d'accéder aux piles.
2. — Les piles sont visibles. Lorsqu'on les remet en place, il faut avoir soin de laisser dépasser la courroie C, qui facilite ensuite leur enlèvement. Les six piles sont disposées en deux couches, celle de fond avec le « plus » vers la gauche, et celle de haut avec le « plus » vers la droite. On voit également la prise pour alimentation extérieure (D) et celle pour haut-parleur extérieur (E).
3. — Les piles étant enlevées, on découvre au fond une vis (F) qu'il faut enlever, ainsi que la vis G (au fond d'un trou), pour démonter le panneau arrière, après avoir « sorti » l'antenne.
4. — Le panneau arrière étant enlevé (avec le logement pour piles), le câblage imprimé apparaît.
5. — Le gros bouton S (photo 11) doit être mis en position horizontale (cassette éjectée) et retiré. Il faut retirer également (en tirant dessus) les boutons H, I, J et K. Retirer ensuite la vis L qui se trouve à côté, côté de l'axe du bouton K.
6. — Enlever le cadran, en soulevant d'abord du côté de la vis L.

sant), sa tension d'émetteur varie entre  $-0,62\text{ V}$  et  $-0,18\text{ V}$  dans les mêmes conditions et sa tension de base, entre  $-0,96\text{ V}$  et  $-0,48\text{ V}$ .

Enfin, les tensions relevées sur le  $T_{11}$  montrent que la tension de base varie de  $-1\text{ V}$  (sans signal) à  $-0,53\text{ V}$  (signal puissant), tandis que la tension de collecteur varie de  $-0,4$  à  $-1,26\text{ V}$  dans les mêmes conditions, et la tension d'émetteur entre  $-0,38\text{ V}$  et  $-0,35\text{ V}$ .

Toutes ces tensions, de même que toutes celles indiquées plus loin, doivent être mesurées, à l'aide d'un voltmètre électronique, par rapport au « plus » de la batterie. Elles correspondent à un jeu de piles neuves, donc à une tension d'alimentation, sans signal, de  $9,5\text{ V}$  très sensiblement.

#### Autres tensions

Les tensions du  $T_6$  (troisième transistor F.I. en FM) sont fixes :  $-6,25\text{ V}$  au collecteur ;  $-2,2\text{ V}$  à l'émetteur ;  $-2,5\text{ V}$  à la base.

En ce qui concerne l'amplificateur B.F., les tensions des différents étages se répartissent de la façon suivante :

Le transistor  $T_7$  :  $-3,75\text{ V}$  au collecteur ;  $-0,54$  à l'émetteur ;  $-0,65\text{ V}$  à la base ;

Le transistor  $T_8$  :  $-4,8\text{ V}$  au collecteur ;  $-0,34\text{ V}$  à l'émetteur ;  $-0,53\text{ V}$  à la base ;

Etage final  $T_9 - T_{10}$  :  $-9,5\text{ V}$  au collecteur  $T_9$  ;  $-4,38\text{ V}$  aux émetteurs  $T_9$  et  $T_{10}$  ;  $-4,56\text{ V}$  à la base  $T_9$  ;  $-4,1\text{ V}$  à la base  $T_{10}$ .

Pour l'amplificateur du magnétophone on trouve :

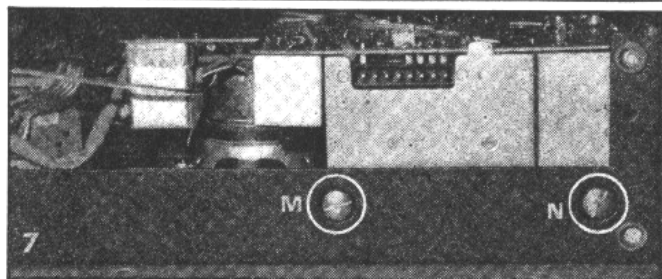
Transistor d'entrée  $T_{100}$  :  $-3,95\text{ V}$  au collecteur ;  $-0,71\text{ V}$  à l'émetteur ;  $-0,81\text{ V}$  à la base ;

Transistor  $T_{101}$  :  $-3,26\text{ V}$  au collecteur ;  $-0,79\text{ V}$  à l'émetteur ;  $-0,9\text{ V}$  à la base ;

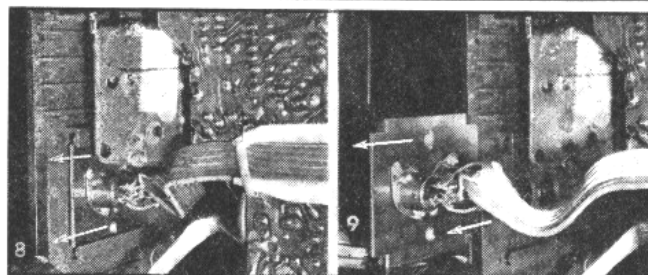
Transistor  $T_{102}$  :  $-3,69\text{ V}$  au collecteur ;  $-0,83\text{ V}$  à l'émetteur ;  $-0,96\text{ V}$  à la base ;

Transistor  $T_{103}$  :  $-6,8\text{ V}$  au collecteur ;  $-1,97\text{ V}$  à l'émetteur ;  $-2,21\text{ V}$  à la base.



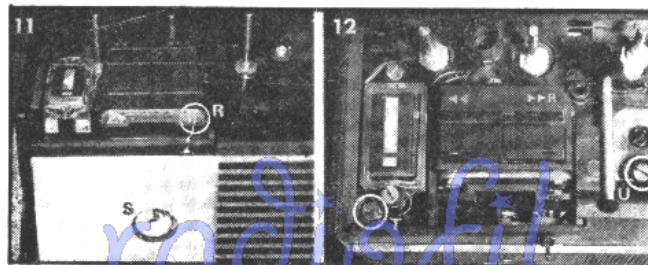


7. — Retourner le récepteur et enlever les deux grosses vis M et N.



8 et 9. — La plaquette supportant les prises pour micro et pick-up peut être enlevée facilement. Il suffit de la pousser dans la direction des flèches, de sa position normale (8) à sa position « libre » (9).

10. — Démontez les trois vis que l'on aperçoit sur le des-



11. — Dessouder la connexion de masse de la cosse R. La laisser soudée du côté du panneau avant.

12. — Démontez les vis T et U, de part et d'autre du Vu-mètre.

Toutes ces tensions ont été relevées en fonctionnement sur piles. Les transistors  $T_{104}$  et  $T_{105}$  indicateur de niveau et oscillateur de prémagnétisation et d'effacement, ainsi que le dispositif de stabilisation de la tension alimentant le moteur ( $T_{200}$  et  $T_{201}$ ) ne sont accessibles que si l'on démonte le châssis.

### Quelques indications sur l'alignement

Les circuits de liaison F.I. sont accordés sur 460 kHz en AM, et sur 10,7 MHz en FM. Pour l'alignement en AM, le signal sera injecté à la base du  $T_3$ , à travers un condensateur de 10 nF. En FM, cette injection se fera à la base du  $T_6$  pour le réglage du détecteur de rapport.

Les fréquences extrêmes obtenues en P.O. (C.V. en butée au maximum et au minimum) sont de 510 et 1620 kHz.

Les points d'alignement sont :

560 et 1450 kHz en P.O.;  
145 et 165 kHz en G.O.;  
6,075 MHz en O.C.;  
90 et 100 MHz en FM.

Les fréquences extrêmes obtenues en FM (C.V. en butée au maximum et au minimum) sont de 87 et 104 MHz.

La résistance ajustable  $R_{34}$  se règle en FM au minimum de tension B.F. aux bornes du  $C_{63}$ , en injectant à l'entrée FM un signal AM de 1  $\mu$ V, modulé par 1000 Hz à 30 %.

### Quelques essais

La mise au point de la section magnétophone et les différents essais destinés à se rendre compte si tout est normal, se feront dans l'ordre suivant :

1. — *Mise au point de l'oscillateur d'effacement.* En supposant que la tension d'alimentation soit de l'ordre

de 7 V, la tension efficace aux bornes de la tête d'effacement, c'est-à-dire aux bornes de la capacité  $C_{122}$ , doit être de 7 V environ. L'emplacement des capacités constituant  $C_{122}$  est indiqué sur le plan du circuit imprimé, en haut et à droite, là où arrivent les connexions marquées i. La fréquence de cet oscillateur doit être de 70 kHz à  $\pm 1$  kHz, et, pour y arriver, on doit agir éventuellement sur la valeur de  $C_{122}$ . Le courant, en fonctionnement, doit être de 45 mA  $\pm$  10 mA, que l'on mesurera en intercalant l'appareil de mesure dans le « pont »  $B_2$  (voir la disposition des pièces dessus).

2. — *Vérification de l'amplificateur d'enregistrement.* Enfoncer les touches UKW et LW (ce qui correspond à la position TA, c'est-à-dire « pick-up »). Ensuite, appuyer la touche « Aufn. » et, sans la lâcher, enfoncer la touche « Start ». Appliquer un si-

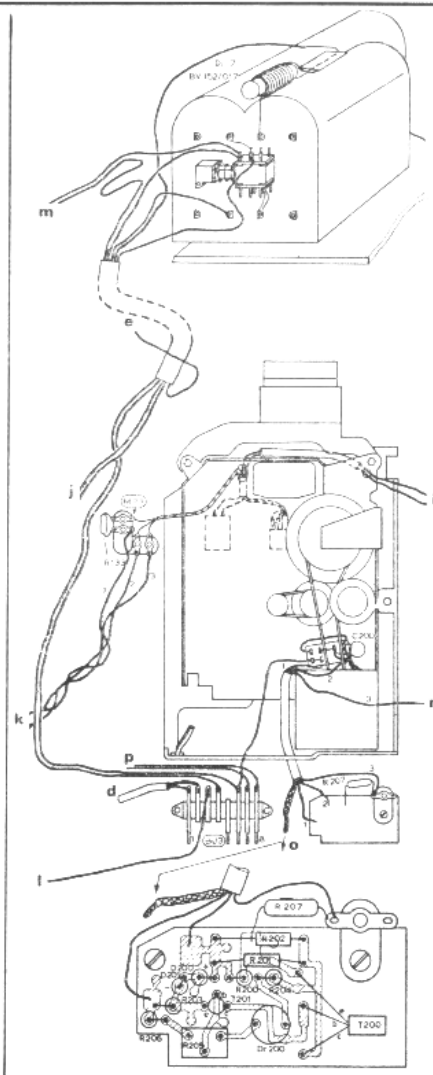


Fig. 5. — On voit ici le boîtier à piles (en haut), avec l'inverseur d'alimentation actionné par une tige lorsqu'on fait glisser le récepteur dans un berceau-auto. Les connexions m vont vers le haut-parleur, la connexion n vers le « plus » du circuit imprimé, les connexions p vers les contacts 9h et 9i de la touche « Auto », et la connexion o vers la masse du circuit imprimé.

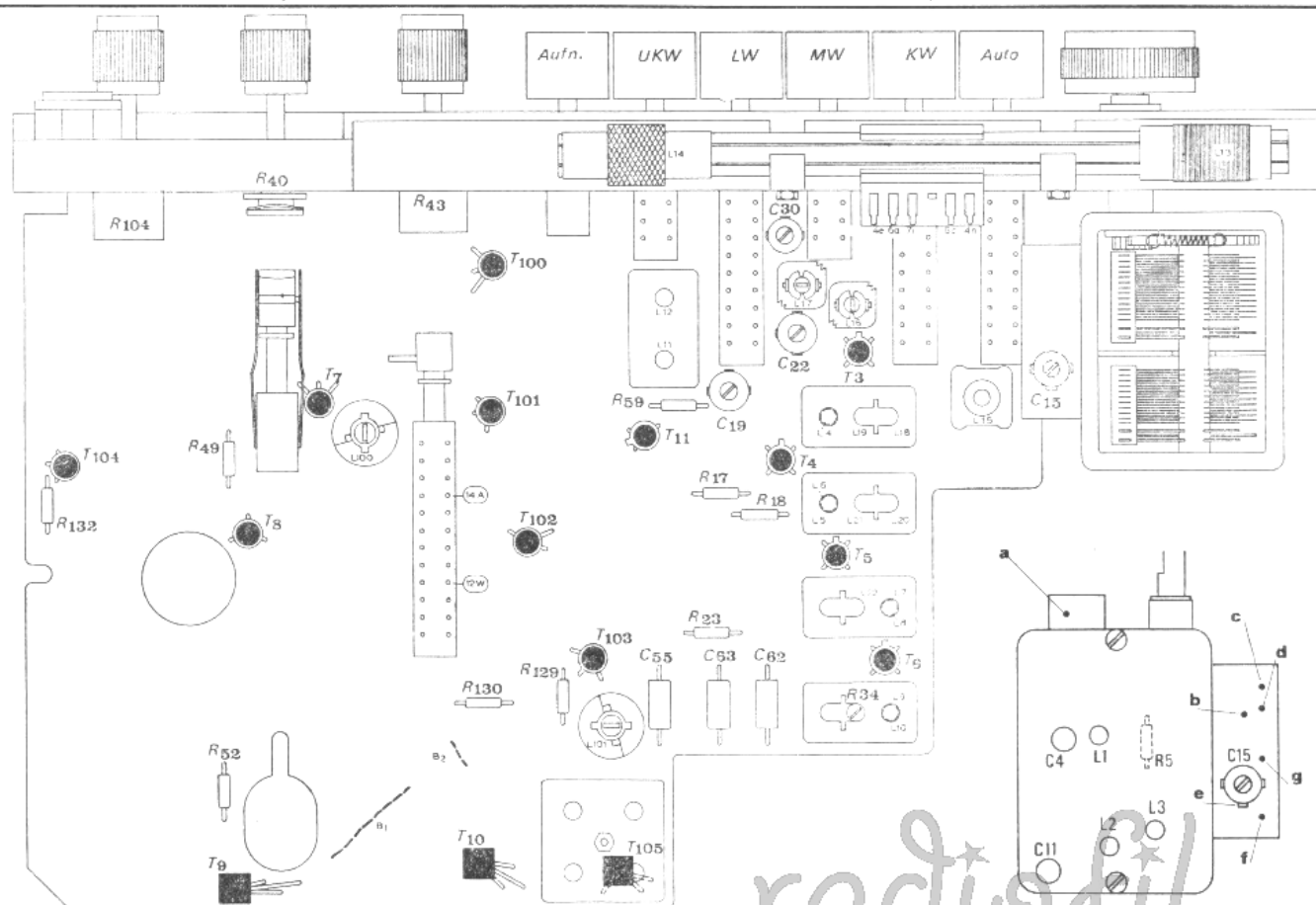


Fig. 6. — Emplacement des principaux éléments sur la platine. Certains éléments, tels que  $T_{104}$ ,  $R_{132}$ ,  $T_8$  et  $T_7$ , ne sont accessibles qu'après démontage de toute la partie mécanique du magnétophone. La résistance ajustable  $R_{34}$  permet l'équilibrage du détecteur de rapport.

gnal de  $400 \mu\text{V}$ , 1000 Hz, au point 14A, c'est-à-dire au contact 3 de la prise « Mik » (microphone). Dans ces conditions, on doit trouver  $400 \text{ mV}$  au point 12 W, c'est-à-dire aux broches 3-5 de la prise TA (P.U.). Un écart de  $\pm 50 \text{ mV}$  est admissible.

3. — Réponse de l'amplificateur d'enregistrement. Les touches UKW, LW, « Aufn. » et « Start » comme ci-dessus. Appliquer au point 14A un si-

gnal de  $50 \mu\text{V}$  à la fréquence de 100 Hz, 1 kHz et 10 kHz successivement. On doit trouver au point 12 W les tensions suivantes :  $80 \text{ mV}$  à 100 Hz;  $50 \text{ mV}$  à 1 kHz;  $500 \text{ mV}$  à 10 kHz. La tolérance sur ces valeurs est de  $\pm 20 \%$ .

4. — Réponse de l'amplificateur de reproduction-lecture. Enfoncer uniquement la touche « Start ». Appliquer au point 14A un signal de  $50 \mu\text{V}$

Fig. 7. — Connexions et éléments de réglage du tuner FM : vers 10h (a); vers 8b (b); vers le « plus » du circuit imprimé et le contact 2c (c); vers 7b (d); vers  $C_{32}$  (e); vers la masse du circuit imprimé (g); vers le point 7 du premier transformateur F.I.

à la fréquence de 100 Hz, 1 kHz, 8 kHz et 10 kHz, successivement. On doit trouver au point 12 W les tensions suivantes :  $150 \text{ mV}$  à 100 Hz,  $50 \text{ mV}$  à 1 kHz,  $50 \text{ mV}$  à 8 kHz,  $60 \text{ mV}$  à 10 kHz. La tolérance sur ces valeurs est de  $\pm 20 \%$ .

Les essais 2, 3 et 4 ci-dessus doivent être effectués avec la tête d'enregistrement-lecture déconnectée et l'oscillateur d'effacement hors circuit.

Pour déconnecter la tête d'enregistrement, on peut dessouder la résistance  $R_{133}$  (départ des connexions  $k$ ) ou les trois fils qui aboutissent au relais MP1. Pour « bloquer » l'oscillateur d'effacement, on peut, par exemple, couper la résistance  $R_{130}$  (dans le bas et à gauche du plan).

5. — Essais en reproduction. La tête d'enregistrement-lecture étant reconnectée, cet essai se fait à l'aide d'une bande de mesure spéciale (référence HU 71723). Seule la touche « Start » sera enfoncée. La fréquence du signal d'essai est de 333 Hz, et on doit trouver, au point 12 W, une tension de  $450 \text{ mV}$ , avec une tolérance de  $\pm 100 \text{ mV}$ .

6. — Ajustage de la prémagnétisation. L'oscillateur d'effacement est remis en service. Les touches UKW, LW, « Aufn. » et « Start » sont comme pour l'essai 8. On doit trouver une tension de  $25 \pm 27 \text{ mV}$  au point MP 1 (à 70 kHz). Agir au besoin sur la résistance  $R_{130}$ .

7. — Ajustage du VU-mètre. Touches UKW, LW, « Aufn. » et « Start » comme ci-dessus. Le potentiomètre  $R_{104}$  tourné à fond vers la droite. Appliquer un signal de  $400 \mu\text{V}$  - 1 kHz au point 14A. Régler  $R_{123}$  de façon à avoir la bande rouge visible sur 1 mm de largeur à peu près.

## Tensions

Voici, pour compléter les indications données plus haut, les tensions normales que l'on doit trouver aux transistors  $T_{104}$ ,  $T_{106}$ ,  $T_{300}$  et  $T_{301}$  :

Transistor  $T_{104}$  : —  $0,78 \text{ V}$  au collecteur; —  $0,18 \text{ V}$  à l'émetteur; —  $0,35 \text{ V}$  à la base;

Transistor  $T_{106}$  : —  $7,8 \text{ V}$  au collecteur; —  $1,15 \text{ V}$  à l'émetteur; —  $1,2 \text{ V}$  à la base;

Transistor  $T_{300}$  : —  $3,6 \text{ V}$  au collecteur;

Transistor  $T_{301}$  : —  $6 \text{ V}$  à l'émetteur; —  $5,6 \text{ V}$  à la base;

Toutes ces tensions ont été mesurées avec une tension d'alimentation de  $8,9 \text{ V}$  environ.